



BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁 庁 672378
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1995年 6月27日

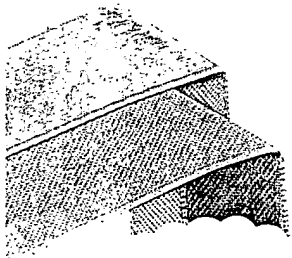
出願番号
Application Number:

平成 7年特許願第160890号

出願人
Applicant(s):

宇部興産株式会社

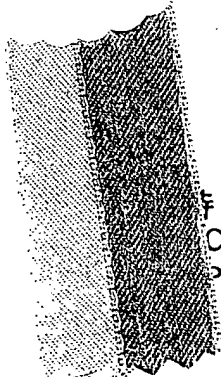
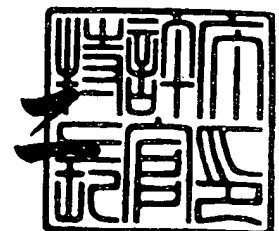
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



1996年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

清川 佑



【書類名】 特許願

【整理番号】 KT-P950607

【提出日】 平成 7年 6月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B22D 17/30
B22D 21/04

【発明の名称】 半熔融成形用金属の製造装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地
宇部興産株式会社 宇部機械製作所内

【氏名】 安達 充

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地
宇部興産株式会社 宇部機械製作所内

【氏名】 佐々木 寛人

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地
宇部興産株式会社 宇部機械製作所内

【氏名】 原田 康則

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地
宇部興産株式会社 宇部機械製作所内

【氏名】 阪本 達雄

【特許出願人】

【識別番号】 000000206

【氏名又は名称】 宇部興産株式会社

【代表者】 中東 素男

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 012254

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半熔融成形用金属の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 微細な初晶が液相中に分散した半熔融成形用金属の製造装置であって、溶湯を冷却用治具に接触させて液中に結晶核を発生させる核生成部と、該核生成部により得られた金属を固液共存状態の成形温度まで冷却しつつ保持することができる断熱容器を有する結晶生成部とを備えたことを特徴とする半熔融成形用金属の製造装置。

【請求項2】 核生成部の冷却用治具を、内部に冷却媒体が通過する流路が配設され、溶湯の流れ方向に沿設された左右一对の堰を上面に備えた傾斜平板とするか、または円筒管もしくは半円筒管とした請求項1記載の半熔融成形用金属の製造装置。

【請求項3】 核生成部の冷却用治具を、静止または回転駆動手段により回転自在な漏斗管とした請求項1記載の半熔融成形用金属の製造装置。

【請求項4】 結晶生成部の断熱容器を懸架する把持部を外周部に略等間隔で複数個配設された縦軸回りに回転自在な水平円板ならびに該水平円板の回転駆動手段を備えるとともに、該把持部の一個所に懸架された前記断熱容器を持ち上げる昇降手段ならびに該持ち上げられた断熱容器を移送する移動手段を備え、かつ、該水平円板の把持部に懸架され冷却用治具を介して注湯される断熱容器を注湯中に任意の傾斜角度に傾斜させる断熱容器の傾動手段を備えてなる請求項1ないし請求項3記載の半熔融成形用金属の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は半熔融成形用金属の製造装置に係り、特に、極めて簡便容易に半熔融成形に適した微細な初晶が液相中に分散した半熔融成形用金属の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

チクソキャスト法は、従来の鑄造法に比べて鑄造欠陥や偏析が少なく、金属組織が均一で、金型寿命が長いことや成形サイクルが短いなどの利点があり、最近注目されている半溶融成形技術である。この成形法（A）において使用されるピレットは、半溶融温度領域で機械攪拌や電磁攪拌を実施するか、あるいは加工後の再結晶を利用することによって得られた球状化組織を特徴とするものである。これに対して、従来鑄造法による素材を用いて半溶融成形する方法も知られている。これは、例えば、等軸晶組織を発生しやすいマグネ合金においてさらに微細な結晶を生じせしめるためにZrを添加する方法（B）や炭素系微細化剤を使用する方法（C）であり、またアルミ合金において微細化剤としてAl-5%Ti-1%B母合金を従来の2倍～10倍程度添加する方法（D）であり、これらの方法により得られた素材を半溶融温度域に加熱し初晶を球状化させ成形する方法である。

また、固溶限以内の合金に対して、固相線近くの温度まで比較的急速に加熱した後、素材全体の温度を均一にし局部的な溶融を防ぐために、固相線を超えて材料が柔らかくなる適当な温度まで緩やかに加熱して成形する方法（E）が知られている。

一方、ピレットを半溶融温度領域まで昇温し成形する方法と異なり、球状の初晶を含む融液を機械攪拌や電磁攪拌などにより連続的に生成し、ピレットとして一旦固化することなく、そのままそれを成形するレオキャスト法（F）が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した（A）の方法は攪拌法や再結晶を利用する方法のいずれの場合も煩雑であり、製造コストが高くなる難点がある。また、マグネ合金においては（B）の場合には、Zrが高くコスト的に問題であり、（C）の方法では、炭化物系微細化剤を使用してその微細化効果を十分に発揮させるためには、酸化防止元素であるBeを、例えば、7ppm程度に低く管理する必要がある、成形直前の加熱処理時に酸化燃焼しやすく、作業上不都合である。一方、アルミ合金においては、単に微細化剤を添加するだけでは500μm程度であり、10

0 μ m以下の微細な結晶粒の組織を得ることは容易ではない。このため、多量に微細化剤を添加する方法（D）があるが、微細化剤が炉底に沈降しやすく工業的には難しく、かつコストも高い。さらに（E）の方法では、固相線を超えてから緩やかに加熱して素材の均一加熱と球状化を図ることを特徴とするチクソ成形法が提案されているが、通常のデンドライト組織を加熱してもチクソ組織（初晶デンドライトが球状化されている）には変化しない。

しかも（A）～（E）のいずれのチクソ成形法においても半熔融成形するために、一旦液相を固化しそのピレットを再度、高周波誘導炉などで半熔融温度領域まで昇温する必要があるが、従来鑄造法に比べてコスト高になる。また、（F）の方法では、球状の初晶を含む融液を連続的に生成供給するため、コスト的、エネルギー的にもチクソキャストよりも有利であるが、球状組織と液相からなる金属原料を製造する機械と最終製品を製造する鑄造機との処理能力の違いが発生したりして設備的連動が困難である。

本発明は、上述の従来の各方法の問題点に着目し、ピレットを使用することなくしかも煩雑な方法をとることなく簡便容易に、半熔融成形に適した微細な初晶が液相中に分散した半熔融成形に適した半熔融金属を製造する装置を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、上述の課題を解決するため、第1の発明では、微細な初晶が液相中に分散した半熔融成形用金属の製造装置であって、溶湯を冷却用治具に接触させて液中に結晶核を発生させる核生成部と、該核生成部により得られた金属を固液共存状態の成形温度まで冷却しつつ保持することができる断熱容器を有する結晶生成部とを備えた構成とした。

また、第2の発明では、第1の発明における核生成部の冷却用治具を、内部に冷却媒体が通過する流路が配設され、溶湯の流れ方向に沿設された左右一对の堰を上面に備えた傾斜平面板とするか、または円筒管もしくは半円筒管とした。

さらに、第3の発明では、第1の発明における核生成部の冷却用治具を、静止または回転駆動手段により回転自在な漏斗管とした。

そして、第4の発明は、第1～第3の発明において、結晶生成部の断熱容器を懸架する把持部を外周部に略等間隔で複数個配設された縦軸回りに回転自在な水平円板ならびに該水平円板の回転駆動手段を備えるとともに、該把持部の一個所に懸架された前記断熱容器を持ち上げる昇降手段ならびに該持ち上げられた断熱容器を移送する移動手段を備え、かつ、該水平円板の把持部に懸架され冷却用治具を介して注湯される断熱容器を注湯中に任意の傾斜角度に傾斜させる断熱容器の傾動手段を備えてなる構成とした。

【0005】

【作用】

本発明においては、核生成部の冷却用治具に液相線温度に対して過熱度を30℃未満に保持された合金溶湯を注湯し、該合金の融点よりも低い冷却用治具に接触させて液中に結晶核を発生させつつ、結晶生成部の断熱容器内へ注入し、成形温度近くまで冷却降温させてから、成形装置へ移送し成形する。

したがって、煩雑な方法をとることなく、極めて簡便容易に半熔融成形に適した微細な初晶を液相中に分散した半熔融金属が得られる。

【0006】

【実施例】

以下図面に基づいて、本発明の実施例の詳細について説明する。図1～図10は本発明の実施例に係り、図1は半熔融成形用金属製造装置100の側面図、図2は核生成部10を構成する冷却用治具1の斜視図、図3は他の実施例を示す冷却用治具1Aの横断面図、図4は他の実施例を示す冷却用治具1C（漏斗管）の側面断面図、図5は他の実施例を示す半熔融成形用金属製造装置100Aの全体平面図、図6は図5のA-A視の縦断面図、図7は図5のB-B視の縦断面図、図8は断熱容器22の縦断面図、図9は半熔融成形用金属の製造方法を説明する工程説明図、図10は成形品の金属組織を示す顕微鏡写真の模写図である。また、図11は核生成部を経由せずに直接断熱容器へ注湯して冷却した溶湯により得られた成形品の金属組織（比較例）の顕微鏡写真の模写図である。

【0007】

図1に示すように、半熔融金属成形用製造装置100は核生成部10と結晶生

成部 20 とから構成され、核生成部 10 は、傾斜した銅製平板の上面に左右一対の堰 2 を突設した冷却用治具 1 とこれを傾斜状態に保持するスタンド 3 と冷却用治具 1 内部に冷却媒体（通常は冷却水）を通過させる流路に接続された冷却配管 4（注入管 4 a および戻り管 4 b）とからなり、一方、結晶生成部 20 は、核生成部 10 により得られた金属溶湯を固液共存状態の成形温度まで冷却しつつ保持することにより、微細な結晶を生成させるためのものであり、冷却用治具 1 を流下した後に注ぎ込まれる金属溶湯 M の容器となる断熱容器 22 で形成される。断熱容器 22 は、必要に応じて、図 8 に示すように、金属容器 24 内に収納され蓋板 25 でボルト締めされて剛性を保持されたものとし、後述するように、移送の便のために金属容器 24 の側面には左右一対の丸鋼で形成された吊り具 24 a が突設される。

銅製平板など金属平板を冷却用治具 1 として使用する場合には、金属冷却板への溶湯の付着を防止するために、必要に応じてその表面に BN などの非金属質のコーティング剤を塗布することにより漏れ性を悪くするような配慮が望ましい。また、堰 2 は冷却用治具 1 の上表面を流れる溶湯の流れ状態を制御するために設けたものである。

【0008】

図 3 は冷却用治具として、円筒管からなる冷却用治具 1 A や半円筒管からなる冷却用治具 1 B を採用した例を示し、冷却用治具 1 A や 1 B の内部には、銅製平板の冷却用治具 1 と同様に、冷却媒体流路 5 および冷却配管 4（注入管 4 a および戻り管 4 b）を設ける。

【0009】

一方、冷却用治具として漏斗管を使用した例が図 4 に示されており、この場合の冷却用治具 1 C は静止した状態で金属溶湯 M を注入した後、その下部に置かれた断熱容器 22 へ落下させるようにしてもよいが、冷却効果を上げるため、冷却用治具 1 C を台座 1 a 上のスラスト軸受 1 b で支承して回転自在とし、減速電動機 1 f により平歯車 1 e、1 d を介して低速度で回転しつつ注入してもよい。

【0010】

以上のように構成された半溶融成形用金属製造装置 100 において、半溶融成

形用金属を得るには、まず核生成部10の冷却用治具1（または1A、1B、1C）の上端へ、液相線温度に対して過熱度を300℃未満に保持された合金溶湯を注ぎ、流下させる。このとき、冷却用治具1の表面温度はこの合金の融点よりも低い温度に保持しておく。そして、冷却用治具1（または1A、1B、1C）を流下した合金溶湯を断熱容器22内へ静かに収納し、この断熱容器22内において液相線温度以下でかつ共晶温度あるいは固相線温度より高い温度の状態に5秒間～60分間保持することにより、微細な球状の初晶を多数発生させて、所定の液相率で成形する。

ここで、所定の液相率とは、加圧成形に適する液相の量比を意味し、ダイカスト鑄造、スクイズ鑄造などの高圧鑄造では液相率は20%～90%、好ましくは30%～70%（30%未満では素材の成形性が劣り、70%以上では素材が軟いためハンドリングが難しいばかりでなく、均一な組織が得にくくなる）とし、押出法や鍛造法では、0.1%～70%、好ましくは0.1%～50%（50%以上では組織の不均一が生じる惧れがある）とする。

また、本発明でいう断熱容器22とは、金属製容器または非金属製容器とするか、あるいは半導体を含む非金属材料を表面に塗布した金属製容器、もしくは半導体を含む非金属材料を複合させた金属製容器とし、かつ、該容器の内部あるいは外部から該容器の加熱または冷却が可能なものである。

【0011】

具体的には以下のとおりの手順により作業を進める。図9の工程[1]においてラドル150内に入れられた完全液体である金属Mを工程[2]において、（a）冷却用治具1を用いて低温溶湯（必要に応じて結晶核生成を促進する元素も添加）から結晶核を発生させ断熱効果を有する断熱容器22に注ぐ、または、（b）微細組織生成促進元素を含む融点直上の低温溶湯を直接、断熱効果を有する断熱容器22に注ぐ、のいずれかの方法により多数の結晶核を含む液相線直下の合金を得る。つぎに工程[3]において、該断熱容器22において該合金を半熔融状態で保持する。この間、導入された結晶核から極微細で等方的な図10に示すようなデントライト状の初晶が生成し（[3]-a）、融体の温度低下に伴う固相率の増加につれて球状の初晶として成長する（[3]-c）。核生成部10

を經由せず、単に断熱容器22に溶湯を注ぐだけでは、図11に示すような少し角のとれた粗大なデンドライト組織しか得られない。このようにして得られた所定の液相率を有する金属Mを、例えば、[3]-dのようにダイキャストの射出スリーブ40に挿入した後ダイカストマシンの金型キャビティ50a内で加圧成形して成形品を得る。

【0012】

図1、図2、図3、図4に示す本発明と従来のチクソキャスト法、レオキャスト法、の違いは図より明らかである。すなわち、本発明では従来法のように、半熔融温度領域で晶出したデンドライト状の初晶を機械攪拌や電磁攪拌で強制的に破碎球状化することではなく、液中に導入された結晶核を起点として半熔融温度領域での温度低下とともに晶出、成長する多数の初晶が合金自身が持っている熱量により（必要に応じて外部から加熱保持されることもありうる）連続的に球状化されるものであり、また、チクソキャスト法におけるビレットの再昇温による半熔融化の工程が省かれているため極めて簡便な方法である。

【0013】

上述した各工程、すなわち、図1に示す冷却用治具1への注湯工程、初晶の生成、球状工程、成形工程のそれぞれにおいて設定された鑄造条件、球状化条件および成形条件で示した数値限定理由について以下に説明する。

鑄造温度が融点に対して300℃以上高ければ、あるいは冷却用治具1の表面温度が融点以上の場合では、

- (1) 結晶の核発生が少なく、しかも、
- (2) 断熱効果を有する断熱容器に注がれた時の溶湯Mの温度が液相線よりも高いために残存する結晶核の割合も低く、初晶のサイズが大きくなる。

このため、鑄造温度は液相線に対する過熱度を300℃未満とし、冷却用治具1の表面温度は、合金の融点よりも低くする。なお、液相線に対する過熱度を100℃未満とすることにより、また、冷却用治具1の温度を合金Mの融点よりも50℃以上低くすることにより、より微細な初晶サイズとすることができる。冷却用治具1に溶湯Mを接触させる方法としては、治具の表面を溶湯Mを移動させる場合（傾斜した治具1へ溶湯を流す）と溶湯中を冷却用治具1が移動する場合

の2種類があるが、本発明の実施例（図1～図3）では、静止した冷却用治具1、1A、1Bへ溶湯Mを移動させ、図4の冷却用治具1Cでは、静止のほか冷却用治具1C（漏斗管）を回転させつつ、溶湯Mを注ぐようにして冷却効率を向上させるようにした。

また、結晶生成部20における断熱容器22内の冷却保持時間を5秒～60分間としたが、断熱容器22での保持時間が5秒未満であれば、希望する液相率を示す温度にすることが容易ではなく、また球状の初晶を生成することが困難である。一方、保持時間が60分を超えると生成した球状初晶や共晶組織が粗くなり機械的性質が低下する。このため保持時間は5秒～60分とする。

【0014】

前述したように、断熱容器22での保持時間は5秒～60分間と成形温度までの冷却時間によって広範囲に異なり、保持時間が例えば10分～60分間に長い場合には、ひとつの核生成部10（冷却用治具1）に対してひとつの結晶生成部20（断熱容器22）の組み合わせの製造装置では著しく生産性が低い。

この問題点を解消し、冷却待時間の生産ロスを回避して生産性を向上させた半溶融成形用金属製造装置100Aが図5に示すものである。図5において、半溶融成形用金属製造装置100Aは、外周に複数個の断熱容器22を懸架できる把持部を有し、中心の回転軸62回りに回転自在な水平円板で形成された回転円板（ターンテーブル）60を備えたものである。断熱容器22を収納した金属容器24の側面には、図8に示すように、左右一対の丸鋼で形成された吊具24a、24aを水平方向に突出させた状態で溶接付けしておき、回転円板（ターンテーブル）60の外周部に略等間隔に金属容器24の直径よりも一回り半円形状の切欠きを設けるとともに、吊具24a、24aを載置するための半円形状のパイプからなる吊具受け30aを水平に張出して固設し、図8のように断熱容器22と一体となった金属容器24を懸架する。

【0015】

このように構成された回転円板（ターンテーブル）60に懸架された断熱容器22は、図5に示すように、左方の冷却用治具1を介して注湯され、低速度で回転する回転円板（ターンテーブル）60に移送され、所定の冷却時間を経過した

後丁度180℃回転した右方位置に回転移動する。この右方位置には、図6に示すように、ターンテーブル60の断熱懸架位置の下方に油圧シリンダなどの断熱容器22の昇降手段（油圧シリンダ）26が布設され、断熱容器22の底面を押し上げる作用をなし、次工程の射出スリーブ40へ断熱容器22を移送した後に内部の半凝固状態の金属溶湯を供給するようになっている。

また、図7に示すように、冷却用治具1より直立した断熱容器22へ直接注湯すると空気巻込みを起して鑄造欠陥の恐れがあり好ましくないので、あらかじめ断熱容器22を所定角度傾けておいて断熱容器22の側壁を伝わらせて静かに注湯する配慮が望ましい。そのため、先端にピン支持された回転自在な押圧板28bを取りつけたピストンロッド28aを有する油圧シリンダなどの押圧手段（油圧シリンダ）28を、冷却用治具1の下方に設置する。

以上のように構成された半溶融成形用金属製造装置1Aは、複数の断熱容器22、…を順次連続処理して射出スリーブへ溶湯金属を供給することができるので、単一の断熱容器22のものに比べて、冷却待時間を要せず、生産性の低下を防止できる。

【0016】

以上のようにして、本発明の半溶融成形用金属製造装置100や100Aでは、半溶融成形に適した微細な初晶が液相中に分散した、かつ非金属介在物の混入のない半溶融金属を得ることができる。しかも、断熱性容器の中にて保持、冷却しているために、半溶融金属の表面は酸化されにくい、金属内部の温度分布は非常に良いという特徴を有するために、半溶融成形において通常成形素材の加熱に使用する高周波炉はほとんどの合金において不要である。

なお、ロボットあるいは専用機械にて該容器を掴んで、所定の成形温度になった断熱容器22中の金属をダイキャスト（スクイズ鑄造機を含む）の射出スリーブ40内に射出チップの面に接する側に該金属の上端を向けて挿入すれば、半溶融成形することができ、図10に示すような微細な球状の初晶を有する組織からなる高品質の鑄造材が得られる。しかし、核生成部10を経由せずに単に断熱容器22に溶湯を注ぐだけでは、図11に示すような少し角がとれた粗大なデンドライトしか得られない。また、本発明の装置にて製造した半溶融金属はダイキャ

スト以外の加圧成形法を用いても良いし、加圧しないで静かに砂型、金型の中に挿入しても構わない。

なお、上記実施例では核の生成手段として、内部に冷却手段を有する銅製平板を使用した。結晶核が発生し、しかも、再溶解しないようにすることができれば良いので、以下のような手段が適用できる。

【0017】

堰2をつけない替わりに、前述したように、図3に示すような筒状、円弧状の冷却用治具1A、1Bを使用したりすることもできる。また、図4に示すように、駆動手段により回転する円錐状の冷却用治具1Cの中に溶湯を注いで結晶核を発生させた後、その下部より該溶湯を断熱容器22に注いだりすることもできる。なお、冷却用治具1の材質は、所定の時間内に冷却し、かつ核が含まれていれば良く、金属に限定されるものではない。

また、上記実施例では結晶生成手段として、断熱性セラミック容器を使用し、他の本発明の実施例では、該容器22を多数配置できる回転式のターンテーブル60を使用した。断熱容器22の配置、固定方法はこれに限定されるものではなく、直線的にあるいはそれ以外の方法で配置しても構わないし、固定方法も所定の箇所に位置決めできるようにした、例えば、図8に示すような断熱容器22の直径よりも少し大きい内径を持つ金属容器24に入れ、必要に応じて底面を押圧して、断熱容器22を油圧シリンダなどの昇降手段26により昇降させるようにする方法でも構わない。

なお、本発明においては、核生成部と結晶生成部を分けたが、両工程を一緒にすることも可能である。たとえば、断熱容器22内の溶湯に対して冷却治具や湯面振動治具を使用することにより核の生成と、結晶生成を行なわせても良い。

【0018】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明に係わる半溶融成形用金属の製造装置では、溶湯を冷却用治具に接触させて液中に結晶核を発生させる核生成部とその核生成部により得られた金属を固液共存状態の成形温度まで冷却しつつ保持することができる断熱容器を有する結晶生成部を備えることにより、煩雑な

方法をとることなく、極めて簡便容易に、半溶融成形に適した微細な初晶が液相中に分散した半溶融金属を製造することができる。

具体的には、1) 機械攪拌や電磁攪拌のような煩雑な装置が不要、2) 断熱容器内において成形に適した半溶融金属にするために、成形に必要な量のみを準備することが可能であるため、その後の成形工程でのトラブルに対しても問題がない、3) 半溶融成形温度に昇温するために高価な高周波過熱装置が不要、4) 半溶融成形前において断熱容器に保持されているために、金属素材の温度分布が良い、酸化されにくい、金属素材の成形直前での温度低下がほとんどない、5) 半溶融成形前において断熱容器に保持されているために、金属素材の液相率にあまり関係なく成形に適した温度にすることができる。6) 半溶融金属で得られた鋳造品の製品部以外の金属あるいはスクラップは再溶解により容易に半溶融金属の原料となる、などの種々の優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例に係る半溶融成形用金属製造装置の側面図である。

【図2】

本発明の実施例に係る半溶融成形用金属製造装置の核生成部を構成する冷却用治具の斜視図である。

【図3】

本発明の他の実施例に係る半溶融成形用金属製造装置の核生成部を構成する冷却用治具の横断面図である。

【図4】

本発明の別の他の実施例に係る半溶融成形用金属製造装置の核生成部を構成する冷却用治具の側面断面図である。

【図5】

本発明の他の実施例を示す半溶融成形用金属製造装置の全体平面図である。

【図6】

図5のA-A視の縦断面図である。

【図7】

図5のB-B視の縦断面図である。

【図8】

本発明の実施例に係る断熱容器の縦断面図である。

【図9】

本発明に係る半溶融成形用金属の製造方法を説明する工程説明図である。

【図10】

本発明に係る成形品の金属組織を示す顕微鏡写真の模写図である。

【図11】

本発明に係る比較例の金属組織を示す顕微鏡写真の模写図である。

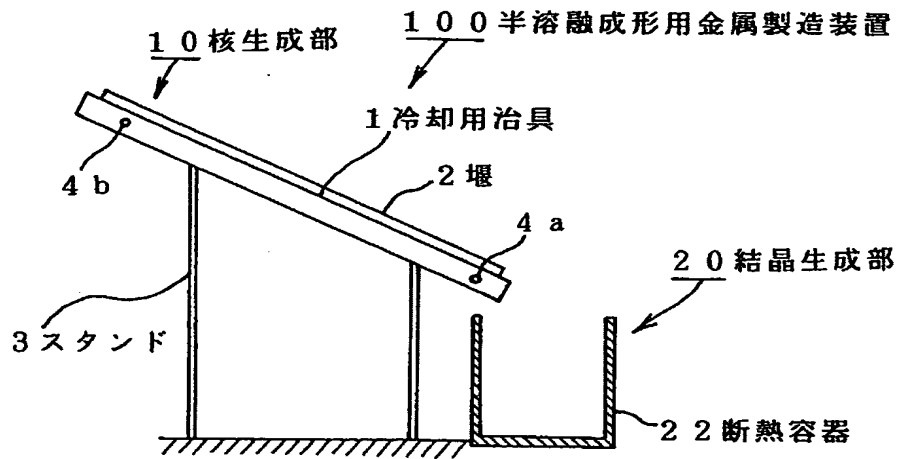
【符号の説明】

- 1 冷却用治具
 - 1 A 冷却用治具
 - 1 B 冷却用治具
 - 1 C 冷却用治具（漏半管）
 - 1 a 台座
 - 1 b スラスト軸受
 - 1 d 平歯車
 - 1 e 平歯車
 - 1 f 減速電動機
- 2 堰
- 3 スタンド
- 4 冷却配管
 - 4 a 冷却配管（注入管）
 - 4 b 冷却配管（戻り管）
- 5 冷却媒体流路
- 10 核生成部
- 20 結晶生成部
- 22 断熱容器
- 24 金属容器

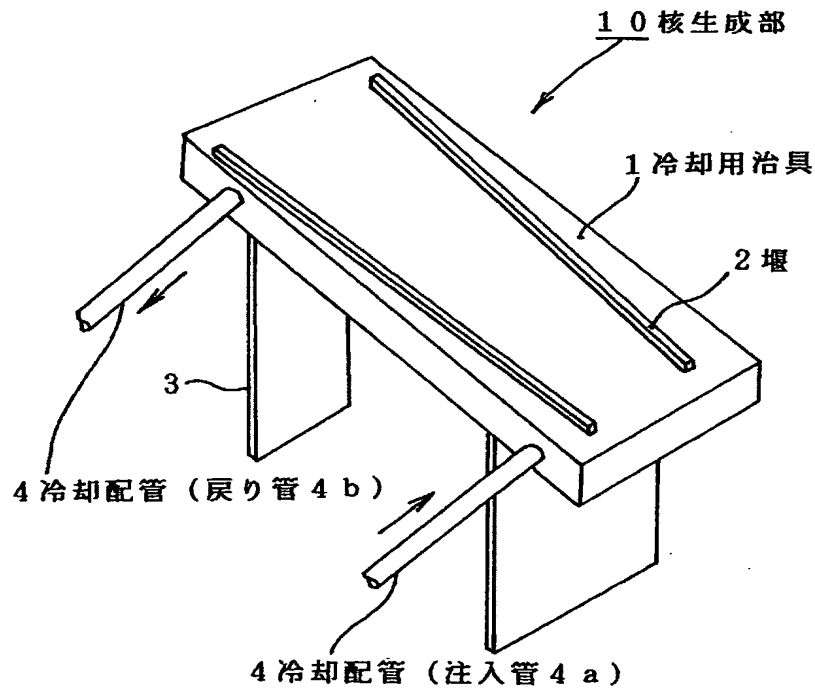
- 26 昇降手段（油圧シリンダ）
- 28 押圧手段（油圧シリンダ）
 - 28a ピストンロッド
 - 28b 押圧板
- 40 射出スリーブ
- 50 金型
 - 50a 金型キャビティ
- 60 回転円板（ターンテーブル）
- 62 回転軸
- 100 半溶融成形用金属製造装置
- 100A 半溶融成形用金属製造装置
- 150 ラドル

【書類名】 図面

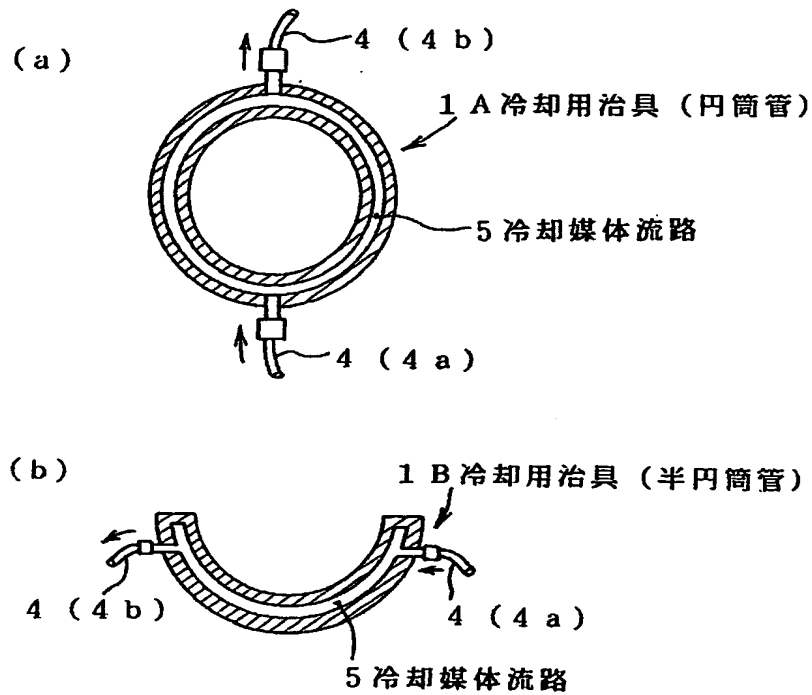
【図1】



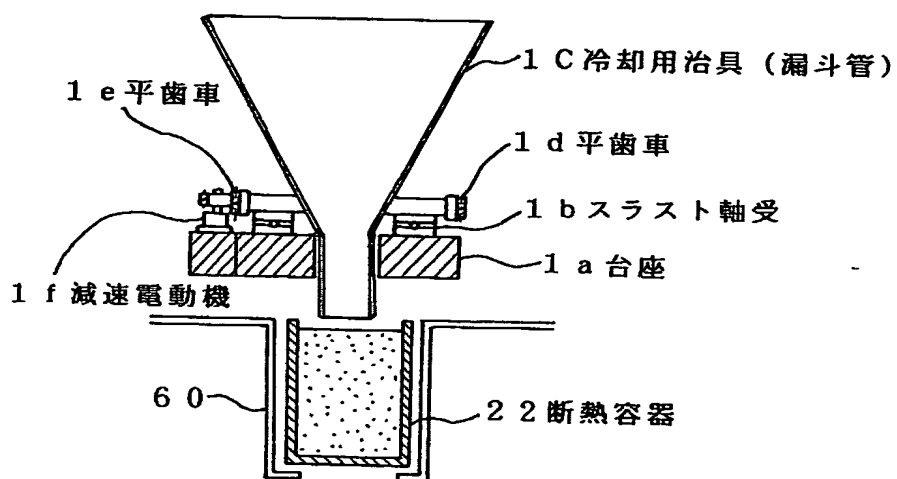
【図2】



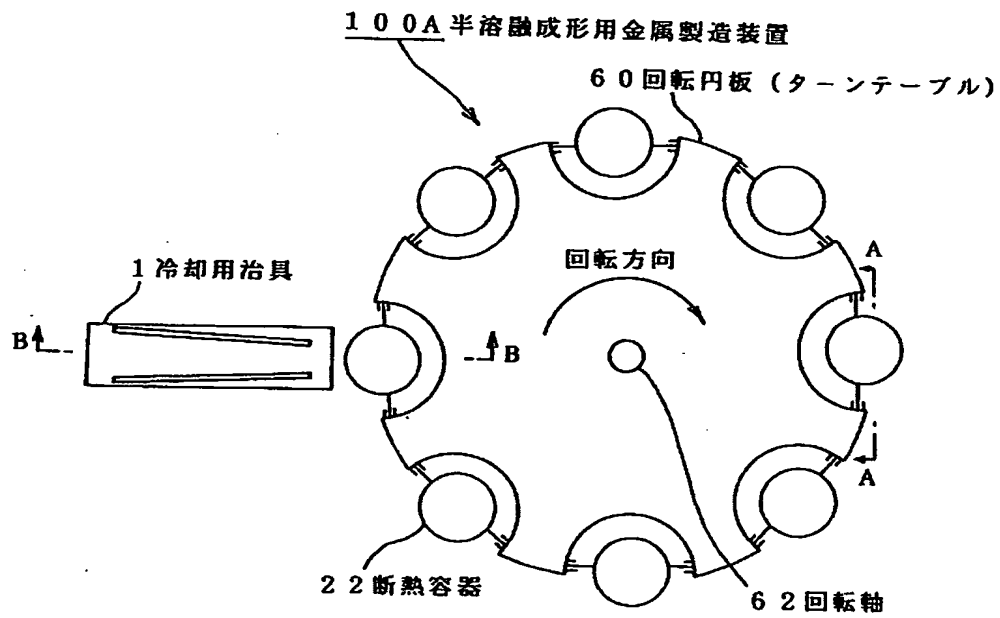
【図3】



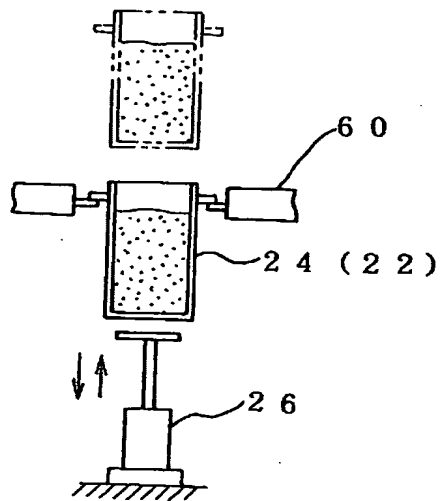
【図4】



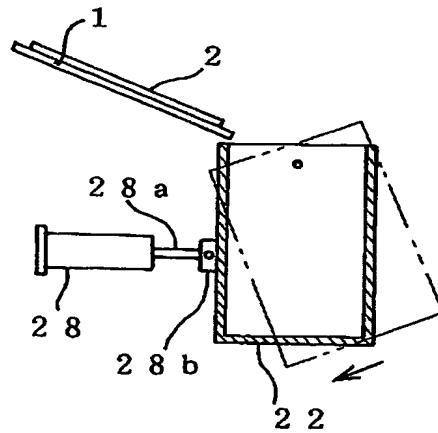
【図5】



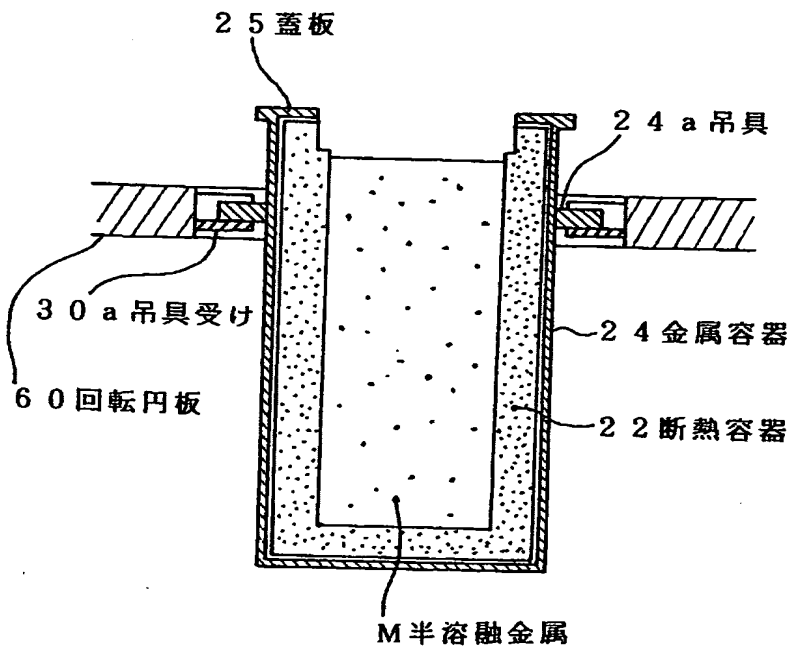
【図6】



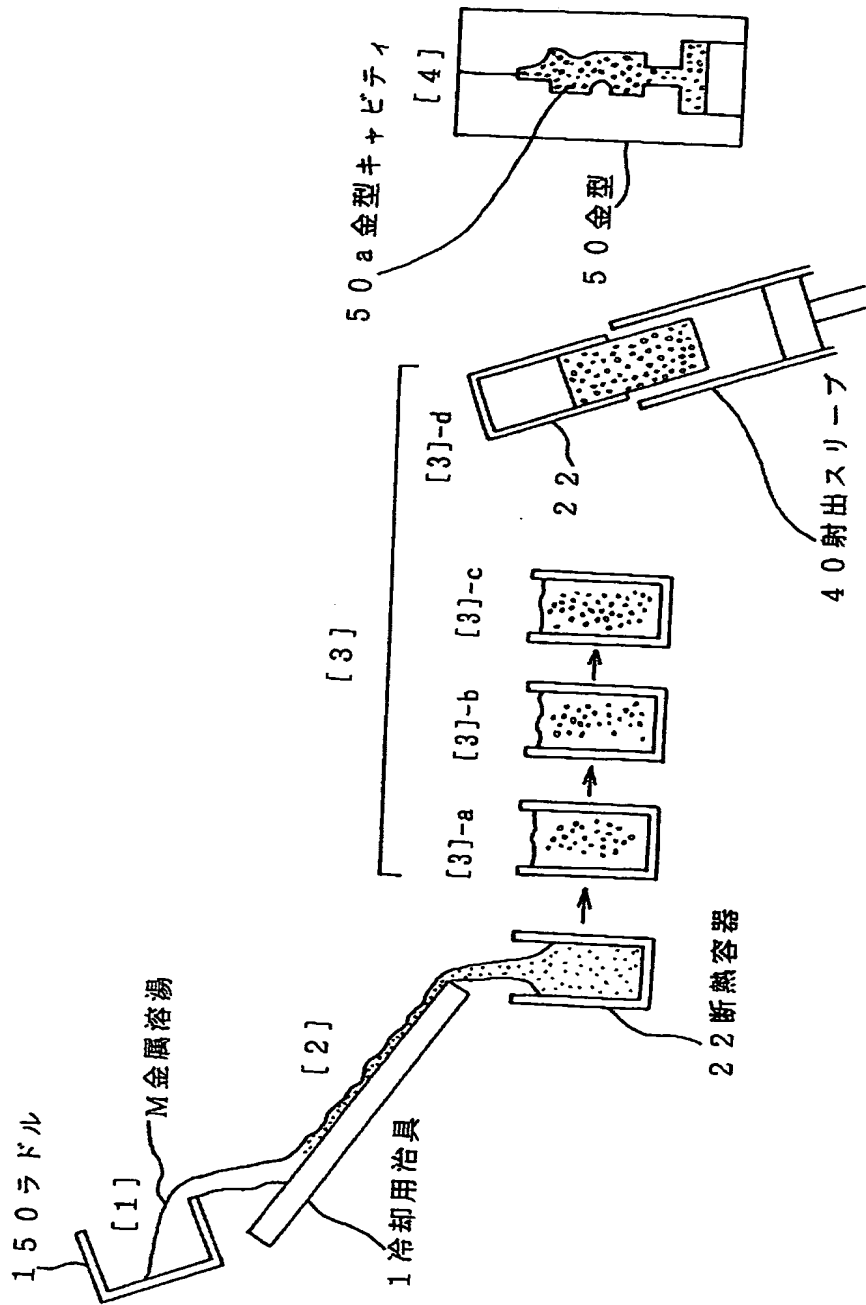
【図7】



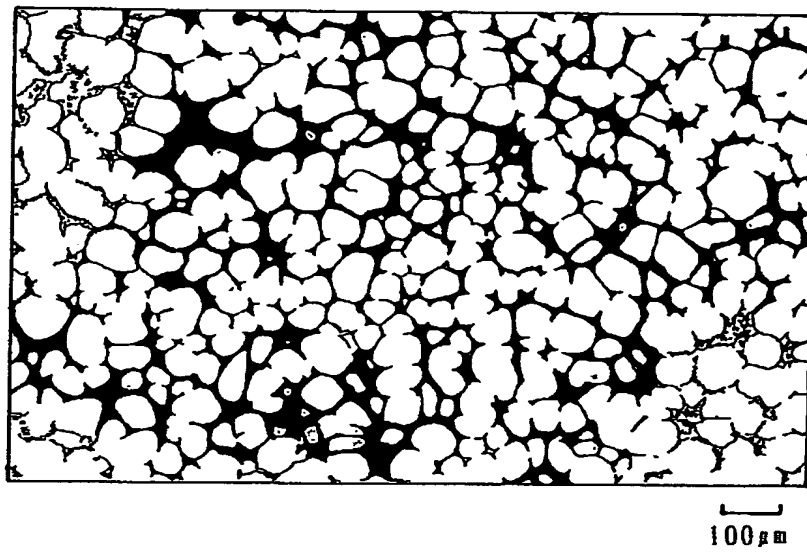
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 簡便容易に半溶融成形に適した、微細な初晶が液相中に分散した半溶融成形用金属の製造装置に関するものである。

【構成】 微細な初晶が液相中に分散した半溶融成形用金属の製造装置であって、溶湯を冷却用治具 1 に接触させて液中に結晶核を発生させる核生成部 10 と、核生成部より得られた金属を固液共存状態の成形温度まで冷却しつつ保持する断熱容器 22 を有する結晶生成部 20 とを備えたものである。

【選択図】 図 1

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

000000206

【住所又は居所】

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

【氏名又は名称】

宇部興産株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000206]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	山口県宇部市西本町1丁目12番32号
氏 名	宇部興産株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.